PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
B60J 7/057, G02B 27/01

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/42315

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. August 1999 (26.08.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00421

(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Februar 1999 (16.02.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 07 081.0	20. Februar 1998 (20.02.98)	DE
198 07 065.9	20. Februar 1998 (20.02.98)	DE
198 07 271.6	20. Februar 1998 (20.02.98)	DE

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse 225, D–70567 Stuttgart (DE).

(71)(72) Anmelder und Erfinder: EBERL, Heinrich, Alexander [DE/DE]; Hochvogelweg 3, D–87463 Probstried (DE).

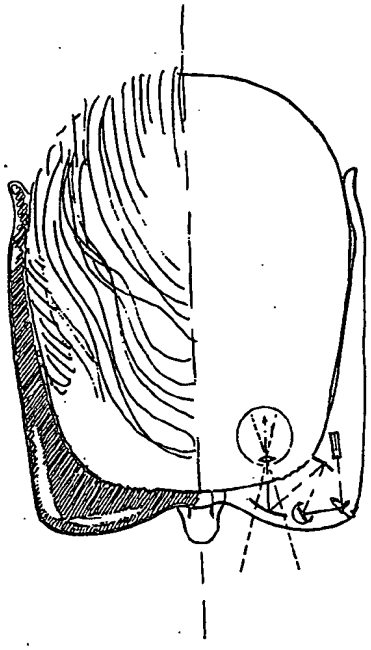
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: ABERSFELDER, Günter [DE/DE]; Nüssstrasse 14, D–71065 Sindelfingen (DE). GRANTZ, Helmut [DE/DE]; Pfarrwiesenallee 31, D–71067 Sindelfingen (DE). HALLDORSSON, Thorsteinn [DE/DE]; Carl–Zuckmayer–Strasse 17, D–81927 München (DE). SCHMIDT–BISCHOFFSHAUSEN, Horst [DE/DE]; Tizianstrasse 38, D–85579 Neubiberg (DE). UHL, Stefan [DE/DE]; Ramsbachstrasse 80, D–70597 Stuttgart (DE).

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING OR OPERATING SYSTEMS BY MEANS OF IMAGE INFORMATION AND METHOD FOR DETECTING IMAGE INFORMATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM STEUERN ODER BEDIENEN VON SYSTEMEN DURCH BILDINFORMATIONEN UND VERFAHREN ZUR ERFASSUNG VON BILDINFORMATIONEN

(57) Abstract

The invention relates to a method for controlling or operating systems by means of image information, according to which an object or a scene is seen by the human eye through opto–electronic glasses and the reflected retinal image is detected for obtaining image information. The image information is evaluated and compared with stored data. In a next step control signals are generated for triggering a function of a system. The system can be a mobile system, such as a vehicle, or comprise subsystems of said vehicle. Other systems can also be operated, whereby the assigned function is triggered by means of a single suitable operating element. The image information is recorded during a scanning process by the image reflected by the retina and fed to an image processing and storage system. A recording or copying process can also be triggered in a system so as to record, copy and/or transmit as an image the object seen by the eye.



(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zum Steuern oder Bedienen von Systemen durch Bildinformationen vorgeschlagen, bei dem ein Objekt oder eine Szene mit dem menschlichen Auge durch eine opto–elektronische Brille erfaßt wird und das Netzhautreflexbild zur Gewinnung von Bildinformationen aufgenommen wird. Die Bildinformationen werden ausgewertet und mit gespeicherten Daten verglichen. Anschließend werden Steuersignale zur Auslösung einer Funktion eines Systems erzeugt. Das System kann ein mobiles System sein, wie z.B. ein Fahrzeug, oder auch Subsysteme des Fahrzeugs umfassen. Auch andere Systeme können bedient werden, wobei insbesondere die Auslösung der zugeordneten Funktion durch ein einziges geeignetes Bedienelement erfolgt. Bildinformationen werden in einem Scan–Vorgang vom Reflexionsbild der Netzhaut aufgenommen und einem Bildverarbeitungs– und Speichersystem zugeführt. Auch kann in einem System ein Aufnahme– oder Kopiervorgang ausgelöst werden, um das vom Auge gesehene Objekt als Bild aufzunehmen, zu kopieren und/oder zu übertragen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Verfahren zum Steuern oder Bedienen von Systemen durch Bildinformationen und Verfahren zur Erfassung von Bildinformationen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern oder Bedienen von Systemen durch Bildinformationen und ein Verfahren zur Erfassung von Bildinformationen.

Die breite Anwendung einer Vielzahl von relativ komplexen elektronischen Geräten im Haushalt, am Arbeitsplatz und in Fahrzeugen, die ständig bedient werden, nimmt immer mehr zu. Als Beispiel seien Fernseh- und Videogeräte, Computer, Drucker, Beleuchtungseinrichtungen, Telefon, Fax und Handy, sowie Radio, CD-Spieler und GPS-Navigationsgeräte genannt. Heute werden Geräte meistens mit Hilfe von Hebeln, Tasten und Schaltern, oder durch Menüführung an einem Bildschirm und Anwählen der gewünschten Bedienfunktion durch Tastatur, Trackball, Bedienstift oder Maus, bedient.

Beim Bedienen muß ein Bedienelement optisch oder haptisch gesucht werden, und durch optische Fixierung mit den Augen und/oder Ertasten der Form muß das Bedienelement erfaßt werden.

Bei Menüführung sind mehrere Betätigungen nötig, nämlich die Auswahl des Menüpunktes über das Bedienelement einerseits und Auslösen der Funktion und über ein weiteres Bedienelement andererseits. Eine Funktionskontrolle kann dabei durch Rückmeldung über eine Funktionsbeleuchtung erfolgen.

Die Vielzahl von Funktionen üblicher Geräte und Systeme erfordert eine entsprechend hohe Anzahl von Bedienelementen. Dies erschwert das Auffinden und Bedienen und führt außerdem zu einem hohen Platzbedarf. Die Unterbringung mehrerer Bedienelemente ist ergonomisch oft nicht gelöst. Bei der Notwendigkeit der Bedienung von mehreren Schaltern nach einem bestimmten Ablauf entstehen häufig Fehler. Weiterhin müssen Funktionen erlernt werden und es ist erforderlich, Bedienungsanleitungen zu studieren, was vor allem Kindern und älteren Personen oft schwerfällt. Zumeist fehlt auch eine Standardisierung des Bedienortes und der Gestaltung und Anordnung der Elemente. Sie stören oft die ästhetische Gestaltung und begrenzen die Möglichkeiten des Designs.

Insbesondere beim Führen von mobilen Systemen benötigt der Fahrer seine volle Konzentration. Der größte Teil von Verkehrsunfällen ist auf eine momentane Unaufmerksamkeit des Fahrers zurückzuführen. Andererseits wird der Fahrer heute in seiner Aufmerksamkeit beim Fahren durch andere Tätigkeiten, wie z.B. Unterhaltung aus dem Radio, Aufnahme von Verkehrs- und Navigationsinformationen, sowie durch die Bedienung von Systemen abgelenkt.

Obwohl das Fahren durch verbesserte Technik am Fahrzeug zunehmend erleichtert und sicherer wird, wächst der Bedarf an Automatisierung der Steuerfunktionen der Fahrzeuge zur Entlastung des Fahrers. Die ersten Maßnahmen in dieser Richtung sind z.B. Tempomaten, die eine feste Geschwindigkeit bei längeren Fahrten, z.B. entlang von Autobahnen, einregeln. Weiterhin sind intelligente Kamerasysteme in Entwicklung, welche die Fahrsituation ständig überwachen und streckenweise autonomes Fahren ermöglichen sollen. Eine automatische Steuerung der Fahrzeugfunktionen wäre nicht alleine zur Entlastung des Fahrers bei normalen Fahrsituationen von Vorteil, sondern auch in kritischen Situationen, z.B. in Fällen, in denen das Reaktionsvermögen des Fahrers zu langsam ist, oder in denen der Fahrer in andere Weise behindert ist, z.B. durch Übermüdung oder plötzliche Krankheit.

Daher ist es wünschenswert, insbesondere Fahrzeugfunktionen zumindest weitgehend automatisch zu steuern, z.B. durch Bildinformationen.

Bildinformationen werden heutzutage durch autarke, personenunabhängige Bildaufnahmegeräte wie z.B. Kameras oder Scanner gewonnen. Diese Geräte erfordern eine Ausrichtung unter Zuhilfenahme von speziellen Einrichtungen wie Kamerasucher oder Einlegeschablone. Der Blickwinkel der Bildvorlage (Objekt) bzw. das Aufnahmeformat ist durch das verwendete Objektiv und die Bildvorlage bestimmt. Eine geometrische Veränderung des Bildes erfordert einen Wechsel der Objektive bzw. des Gerätes bei zu großen Formaten. Viele dieser Geräte sind aufgrund ihrer Stromversorgung und ihres Gewichtes ortsgebunden. Hinzu kommt, daß für jede Gerätefunktion eine getrennte Geräteausführung erforderlich ist.

In der Druckschrift DE 196 31 414 A1 wird eine teiltransparente Brille beschrieben, mit deren Hilfe über eine Rückspiegelung an ihrer Innenseite das Netzhautreflexbild des Auges bei unterschiedlicher Helligkeit der Umgebung elektronisch aufgenommen wird. Diese in verschiedenen Varianten beschriebene Vorrichtung ermöglicht, daß das vom Auge direkt gesehene Bild mit einem zweiachsigen Scanner von der Netzhaut des Auges seriell abgetastet wird und von einem Computer weiterverarbeitet wird. Mit Hilfe einer Beleuchtungseinrichtung, vorzugsweise mit Lasern, kann über den gleichen Lichtweg in umgekehrter Richtung und nach nochmaliger Reflexion an der Innenseite der Brille physiologisch verzögerungsfrei das zuvor aufgenommene und verarbeitete Bild dem ursprünglichen Bild überlagert werden. Durch Modifikation des Bildes und Rückprojektion ins Auge soll der Seheindruck verbessert werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Steuern oder Bedienen von Systemen anzugeben, das die Bedienung der Systeme erleichtert und den jeweiligen Bediener entlastet. Insbesondere beim Führen von Fahrzeugen soll durch die Entlastung des Fahrers die Sicherheit im Verkehr erhöht werden.

Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren zum Steuern oder Bedienen von Systemen gemäß Patentanspruch 1 und das Verfahren zur Erfassung von Bildinformationen gemäß Patentanspruch 11. Weitere vorteilhafte Merkmale, Aspekte und Details der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Steuern oder Bedienen von Systemen umfaßt die Schritte:
Erfassen eines Objekts oder einer Szene mit dem menschlichen Auge durch eine opto-elektronische Brille und Aufnehmen des Netzhautreflexbildes zur Gewinnung von Bildinformationen; Auswerten der Bildinformationen und Vergleich der Bildinformationen mit gespeicherten Daten; und Erzeugen von Steuersignalen zur Auslösung einer Funktion eines Systems.

Vorteilhafterweise werden die Bildmuster der Fovea centralis beider Augen erfaßt und mit einem gespeicherten Muster verglichen, wobei bei Übereinstimmung der Muster die Funktion durch Aktivierung eines Bedienelements ausgelöst wird. Dabei kann das zu bedienende System oder ein Bedienelement mit dem Auge oder den Augen fixiert werden um es zu bedienen. Das Auslösen kann z.B. durch einen akustischen Befehl oder durch fixieren des Objekts über eine vorbestimmte Zeit erfolgen.

Bevorzugt werden durch die Steuersignale Funktionen eines Fahrzeugs gesteuert, wie z.B. Bremsen, Lenkung, Lichter, oder sie werden zur Auslösung von Warnsignalen verwendet. Die Bildinformationen können mit aktuellen Fahrdaten und/oder Fahrzeugdaten korreliert werden. Bevorzugt werden relative Zuordnungen geometrischer Bildinformationen beider Augen und/oder zeitliche Veränderungen der Bildinformationen beider Augen ausgewertet.

Insbesondere kann ein Infrarot-Beleuchtungssystem zur Sichtverbesserung aktiviert werden, während das Netzhautreflexbild verändert und synchron ins Auge zurück projiziert wird. Die gewonnene Bildinformation kann z.B. zur Anpassung der Beleuchtung oder des Fahrlichts an die jeweilige Blickrichtung verwendet werden. Auch können gewonnene Bildinformationen temporär in einem Speicher bzw. Fahrzeugdatenspeicher zur Rekonstruktion von subjektiven Szenen oder Verkehrssituationen abgelegt werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Erfassung von Bildinformationen geschaffen, mit den Schritten:
Erfassen eines Objekts oder einer Szene mit dem menschlichen Auge durch eine opto-elektronische Brille und Aufnehmen des Netzhautreflexbildes durch einen Scan-Vorgang; Zuführen des aufgenommenen Netzhautreflexbildes zu einem Bildverarbeitungs- und Speichersystem; und Auslösen einer Aufnahme- oder Kopierfunktion um das vom Auge gesehene Objekt aufzunehmen, zu kopieren und/oder zu übertragen.

Bevorzugt wird bei den erfindungsgemäßen Verfahren ein Hilfsmuster ins Auge projiziert um einen Ausschnittsrahmen bereit zu stellen oder das aufgenommene Bild zu entzerren.

Das Hilfsmuster kann auch für das Auge unsichtbar sein und mit Hilfe gespeicherter Daten über die Krümmung der Netzhaut kann eine Entzerrung des Bildes erfolgen.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung wird durch optische Erfassung der Bedienfunktion eines Geräts mit den Augen an einer geeigneten Stelle und Aktivieren eines einzigen Bedienelements die gewünschte Funktion ausgelöst.

Dabei wird das von der Netzhaut reflektierte Muster im Bereich der Fovea Centralis beider Augen ausgewertet, insbesondere durch Vergleich der Muster mit gespeicherten Mustern unter Prüfung der Deckungsgleichheit. Bei Übereinstimmung der beiden Muster mit dem gespeicherten Muster kann der Prozeß durch Aktivierung eines einzigen Bedienelements für viele Funktionen geschaltet werden.

Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, daß ein Gegenstand immer dann von Menschen sicher erfaßt und ggf. erkannt ist, wenn sich der Gegenstand exakt im Mittelpunkt der Fovea Centralis bzw. Netzhautgrube, dem Ort des schärfsten Sehens, beider Augen befindet, der nur den kleinen Winkelbereich von nur einigen Grad vom Auge ausgesehen beträgt. Diese Erfassung wird zur Steuerung von Systemen herangezogen.

So eine Fixierung ist auch bei bekannten Verfahren nötig, wenn ein System, z.B. über eine Maus, bedient werden soll. Die Fixierung geschieht dabei auf den Mauszeiger. Gleichzeitig muß aber beispielsweise auf einem Bildschirm das gewünschte Icon zur Bedienung gesucht und gefunden werden, was ebenfalls eine Fixierung benötigt. Erst wenn Mauszeiger und Icon gleichzeitig fixiert werden können, ist eine Bedienung über ein zusätzliches Bedienelement möglich. Dies führt bei vielen Menschen zu den o.g. Koordinationsproblemen und damit verbunden zu einer ablehnenden Haltung zum System. Durch die Erfindung werden diese Nachteile überwunden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das Fixieren mit den Augen genutzt, um beispielsweise bekannte Gegenstände zu aktivieren. Dies kann beispielsweise erfolgen, in dem sich ein intelligentes und mit einem Bedienelement versehenes Bediensystem an einem bevorzugten Ort befindet. Betrachtet und fixiert nun der Bedienende das System,

z.B. eine Lampe, deren Muster gespeichert ist, kann er diese beispielsweise mit dem einen Bedienelement einschalten, wenn sie nicht leuchtet, oder ausschalten, wenn sie leuchtet. Mit dem selben Bedienelement kann z.B. auf die gleiche Weise auch ein Fernseher an- bzw. ausgeschaltet werden.

Bei dieser Methode können nun auch einzelne Funktionen bzw. Bedienelemente bildhaft auf einem Monitor dargestellt werden, wo sie dann auch vom Auge fixiert werden und mit dem einzigen Bedienelement ausgelöst bzw. geschaltet werden können. Dieses Bedienelement kann z.B. durch einen akustischen Zuruf (z.B. „einschalten", „ausschalten", „abschwächen", „verstärken") und eine entsprechende Spracherkennung in dem Gerät, das bedient wird, ersetzt werden. Der Monitor, der klein gestaltet werden kann, ist dann das einzige Bedienelement des Geräts oder Systems und kann gleichzeitig verschiedene Funktionen zur Auswahl anbieten.

Es wird also das von den Augen des Bedienenden betrachtete und auf der Netzhaut abgebildete Bild des Bedienungselements oder Monitors von der Netzhaut aufgenommen, elektronisch gespeichert und vom Computer mit bekannten Mustern verglichen. Dies wird mit der opto-elektronischen Brille durchgeführt, die in der oben genannten DE 196 31 414 A1 sowie DE 197 28 890 A1 beschrieben ist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die opto-elektronische Brille dazu verwendet, um die genaue Fixation der Augen entweder rein passiv über die Aufnahme des Bildes im Bereich des schärfsten Sehens zu bestimmen oder mit Unterstützung einer über die Projektionseinheit der opto-elektronischen Brille eingespiegelte Markierung die Fixation in das Zentrum der Aufmerksamkeit zu lenken.

Damit das Bedienelement identifiziert werden kann, ist ein Vergleich des Bildes mit abgespeicherten Mustern der Bedienelemente im Computer möglich. Auch besteht die Möglichkeit, daß die Muster der vorhandenen Bedienelemente vom Gerät oder System selbst an den Bedienenden über IR oder Funk übertragen werden.

Die bekannte Brille ist so ausgelegt, daß das auf der Netzhaut des Auges durch die Brille transmittierte Bild der Umgebung über die Rückspiegelung an der Innenseite der Brille seriell mit Hilfe eines Scanners mit einer festen Abtastfrequenz und eines empfindlichen Fotodetektors aufgenommen wird. Das serielle Bildsignal wird anschließend zum Bildverarbeitungsrechner geleitet.

Im Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Teil des Bildaufnahmezyklus dazu verwendet werden, die Pupillenöffnung zu lokalisieren und zu verfolgen und die Symmetrieachse der Bildabtastung auf sie zu zentrieren. Damit kann die Bildaufnahme besonders gut den schnellen und langsamen Bewegungen des Auges folgen. Somit kann die Ausrichtung der beiden Augen gegeneinander Vermessen werden und die Bilder beider Augen können korreliert werden.

Durch die vorliegende Erfindung können mobile Systeme wie Personenkraftwagen, Nutzfahrzeuge und andere Landfahrzeuge sicherer gemacht werden und das Fahren wird erleichtert. Hierzu werden die mittels der opto-elektronischen Brille vom Netzhautreflexbild des Auges gewonnenen Bildinformation mit einem Rechner ausgewertet und zur Gewinnung von Steuerungssignalen verwendet.

Gemäß der Erfindung können auch ortsfeste Bildvorlagen wie etwa Bücher, Zeitungs- und Dokumentationstexte und Druckbilder mit Hilfe der opto-elektronischen Brille aufgenommen und verwertet werden. In diesem Fall ist das zu bedienende System ein Aufnahme-, Speicher-, Kopier- und/oder Übertragungssystem. Die Bildinformationen werden aus dem gleichen Blickwinkel, wie der Betrachter sie sieht, direkt von seinem Auge (Netzhaut) aufgenommen und im Computer weiterverarbeitet, abgespeichert, kopiert oder über elektronische Netzwerke (Fax, E-mail, Internet) verteilt. Zusätzlich kann ein verbessertes oder ergänztes Bild der Vorlage oder von Hilfsmustern und Schablonen mit Hilfe einer Laser-Projektionseinrichtung dem Originalbild überlagert werden.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Erfassung von Bildinformationen ist die opto-elektronische Brille so ausgelegt, daß das auf der Netzhaut des Auges durch die Brille transmittierte Bild der Umgebung über die Rückspiegelung an der Innenseite der Brille

bzw. ihrer Gläser seriell mit Hilfe eines Scanners mit einer festen Abtastfrequenz und eines empfindlichen Fotodetektors aufgenommen wird. Das serielle Bildsignal wird anschließend zu dem Bildverarbeitungsrechner geleitet. Damit die Bildaufnahme auch den schnellen und langsamen Bewegungen des Auges besser folgen kann, wird ein Teil des Bildaufnahmezyklus dazu verwendet, die Pupillenöffnung zu lokalisieren und zu verfolgen und die Symmetrieachse der Bildabtastung auf sie zu zentrieren. Dieser Vorgang passiert gleichzeitig an beiden Augen. Somit kann die Ausrichtung der beiden Augen gegeneinander Vermessen und die Bilder beider Augen können korreliert werden.

Augen- und Kopfbewegungen, die jede Person bei Bildbetrachtung und beim Lesen, wegen des geringen momentanen Schärfebereichs des Auges (ca. 1°) und der begrenzten Bildaufnahmegeschwindigkeit ausführt, sind bei Aufnahmen mit der opto-elektronischen Brille nicht notwendig. Sobald das gesamte Bild der Vorlage auf der Netzhaut durch die Augenlinse scharf abgebildet ist, kann es von der opto-elektronischen Brille erfaßt werden. Die Aufnahmebedingungen, wie der Abstand zur Vorlage und der Aufnahmewinkel, werden je nach Anwendung unterschiedlich sein. Die kürzest mögliche Aufnahmezeit entspricht der Bildrahmenfrequenz des Scanners.

Das aufgenommene Bild kann mit einer typischen Videonorm im Rechner verarbeitet werden. Da die Bilder aufgrund der Krümmung der Netzhaut und durch die unterschiedlichen Blickwinkel geometrisch verzerrt sind, wird nach der Aufnahme eine Umrechnung des Bildes auf ein bestimmtes Format notwendig sein. Da die Entzerrung der Bilder ohne optische Hilfsmittel einen relativ hohen Rechenaufwand bedeutet, sieht die Erfindung vorteilhafterweise vor, daß ein geometrisches Hilfsmuster (z.B. ein regelmäßiges, dichtes Netz) bevorzugt im unsichtbaren infraroten Strahlungsbereich mit dem Laserprojektor während oder zwischen zwei Bildaufnahmen auf die Netzhaut projiziert wird. Aus dem rechnerischen Vergleich dieses internen Hilfsbildes mit dem Außenbild wird dann eine vereinfachte Entzerrung in dem Bildrechner ermöglicht.

Im Folgenden werden verschiedene Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der Zeichnungen beschrieben. Dabei zeigen:

Figur 1 schematisch die bekannte opto-elektronische Brille und ihre Wechselwirkung mit dem menschlichen Sehapparat,
Figur 2 die Verarbeitung der Signale in einem Blockschaltbild entsprechend der oben genannten Veröffentlichung,
Figur 3 schematisch den Blick aus einem Fahrzeug auf eine enge Kurve,
Figur 4 schematisch den Blick aus einem Fahrzeug auf eine weite Kurve,
Figur 5 schematisch den Blick auf einen geraden Straßenverlauf bei normal fahrendem Fahrzeug,
Figur 6 schematisch den Blick auf einen geraden Straßenverlauf bei weit rechts fahrendem Fahrzeug,
Figur 7 schematisch den Blick auf zwei vorausfahrende Fahrzeuge mit dem linken Auge und
Figur 8 schematisch den Blick auf zwei vorausfahrende Fahrzeuge mit dem rechten Auge.

Figur 1 zeigt ein schematisches Bild der bekannten Brille, wenn sie aufgesetzt ist. Der Strahlengang für die Aufnahme des Netzhautreflexes über Spiegelung der Strahlachsen an der Innenseite der Brille, sowie das Gesichtsfeld des Auges in Transmission durch die Brille ist angedeutet.

Die einzelnen optischen, elektronischen und mechanischen Komponenten wie Spiegel, Fotoempfänger, Vorverstärker und Scanner können heute ähnlich wie z.B. moderne Hörgeräte sehr stark miniaturisiert werden, damit das Aufsetzen der Brille, ähnlich wie bei einer Sonnenbrille, keine Behinderung für den Bediener bzw. Fahrer bedeutet. Die Datenübertragung von der Brille zum Rechner oder zu einem anwenderspezifischen Mikroprozessor oder sonstigen elektronischen Einrichtungen, z.B. des Fahrzeugs, kann über Glasfaserkabel oder IR-Datenübertragung durchgeführt werden. Einzelheiten dazu sind der eingangs genannten Druckschrift zu entnehmen.

Figur 2 zeigt den Strahlengang der opto-elektronischen Brille, beispielhaft für die Farben Rot, Grün und Blau mit den einzelnen Bauteilen und Gruppen im Empfangs- und Projektionskanal.

Die Brille wird entsprechend Figur 1 einem Betrachter aufgesetzt. Die Brillengläser BG dienen als Strahlteiler. In Transmission, für das Licht aus der Außenwelt, und in Reflexion, als eine Abbildungsfläche des von der Netzhaut NH durch das Auge AA rückgestreuten Lichts, das mit Hilfe weiterer Abbildungselemente und eines zweiachsigen Scanners für die Horizontal-(HSS) und Vertikalablenkung (VSS) einem Fotoempfänger in einer Empfangseinheit zugeführt wird. Der Strahlengang wird gleichzeitig derart gestaltet, daß die Verlängerung der Sichtlinie vom Detektor durch die Brille immer in der absorbierenden Schicht in einer Strahlungssenke SS mündet. Die Verlängerung der Sichtlinie des Auges durch die Brille läuft dagegen zur Außenwelt AW.

Die einfachste Methode der Strahlteilung an den Brillengläsern BG ist die Verwendung von 50% transmittierenden und 50% reflektierenden Spiegelgläsern. Es können auch aktive elektronisch steuerbare Spiegel, die von vollständiger Transmission bis vollständiger Reflexion in den beiden Abtastzyklen umschalten, eingesetzt werden. Die Brille kann auch als durchsichtige Scheibe ausgestaltet sein, die am Kopf des Bedieners befestigt und vor dem Auge plaziert ist.

Das Auge AA bildet von der Außenwelt AW parallele oder nahezu parallele Strahlenbündel auf der Netzhaut NH ab. Der Drehpunkt der Strahlenbündel bei unterschiedlichem Betrachtungswinkel zur Außenwelt liegt in der Pupille des Auges AP.

Die Erfindung geht von einem weitgehend identischen Strahlengang für das linke und rechte Auge aus. Bei Fehlsichtigen, auch mit unterschiedlicher Brechkraft des linken und rechten Auges, sieht die Erfindung vor, daß entweder die Brillengläser in ihrer Brechung durch entsprechende unterschiedliche Auslegung der Wölbung der Außenseite und der Innenseite individuell angepaßt sind, bzw. daß Kontaktlinsen getragen werden. Für Normalsichtige ist die Wölbung der Innen- und Außenseite der Brillengläser BG identisch.

Das von jedem einzelnen Bildpunkt der Netzhaut aus dem Auge zurückgestreute Licht ist in gleicher Weise ein nahezu paralleles Strahlenbündel, das den identischen Weg wie das einfallende Licht in entgegengesetzter Richtung zur Innenseite des teilweise reflektierenden Brillenglases BG läuft. Die Krümmung dieser Fläche wird so gestaltet, daß

gemeinsam mit der Augenlinse ein zweites Bild des Bildpunktes auf der Netzhaut in einer Zwischenebene entsteht. Ein Hilfsspiegel HS kollimiert die Strahlen erneut und bildet sie so ab, daß sie über den gemeinsamen Drehpunkt auf der Achse eines horizontalen Scannerspiegels HSS verläuft. Eine vertikale Ablenkung wird durch einen zweiten Scannerspiegel VSS durchgeführt.

Der Strahlengang zwischen dem Projektions- und dem Empfangskanal wird mit Hilfe eines Schaltspiegels SUS getrennt. Im Strahlengang der Projektionseinheit hinter dem Strahlschalter SUS ist eine Fokusiereinrichtung FE angeordnet, die die Größe des Laserbildflecks und des abgetasteten Flecks beim Empfang über eine Gesichtsfeldblende GFB auf der Netzhaut NH einstellt.

Es ist vorgesehen, daß der Netzhautreflex mit der Verwendung von dichroitischen Filtern (DFR, DFG und DFB) und drei getrennten Detektoren (PMR, PMG und PMB) in z.B. drei Farbkanäle aufgeteilt wird, damit ein weitgehend unverfälschtes Farbbild aufgenommen werden kann. Auf der Laserseite werden ebenso mit dichroitischen Strahlteilern die Strahlen von bis zu drei Lasern im roten, grünen und blauen Spektralbereich (LR, LG, LB) nach der getrennten Bildmodulation jeder Farbe (MR, MG, MB) auf einer gemeinsamen Achse vereinigt. Zur farbtreuen Bildaufnahme wird das optische Signal mit dichroitischen Filtern (DFR, DFG und DKB) im Empfangskanal in die drei Farbkomponenten von den drei Fotoempfängern, vorzugsweise Fotomultipliern (PMR, PMG und PMB), in die drei Grundfarben zerlegt und getrennt vermessen. Wegen der schwachen Lichtsignale werden vor allem Photon-Counting Verfahren zum Einsatz kommen.

In vielen Anwendungen wird nur eine schwarz-weiß Bilddarstellung notwendig sein. Dann können die drei Farbkanäle zu einem einzigen zusammengelegt werden. Für den Fall jedoch, daß infrarote Bildmuster zur Bildentzerrung verwendet werden, würde einer der Kanäle in der Sende- und Empfangseinheit für das entsprechende Wellenlängenintervall ausgelegt sein.

Für die Projektion einer Markierung, z.B. eines Fadenkreuzes bzw. eines Kreises, wird in den meisten Fällen eine einzige Farbe notwendig sein, mit einer entsprechenden Reduktion der drei Farbkanäle der Laser auf nur einen Farbkanal.

Es versteht sich, daß die verschiedenen in den oben genannten Veröffentlichungen beschriebenen Abtastmuster der opto-elektronischen Brille, wie z.B. Zeilen-, Spiral- und Kreisabtastung hier auch eingesetzt werden können.

Als Auslöse- bzw. Bedienelement kann ein einfacher Taster in verschiedensten Ausführungsformen verwendet werden. Ein Sprachkomando kann auch verwendet werden, vorausgesetzt, daß eine Spracherkennung bei dem zu bedienenden Gerät vorhanden ist. Auch kann die Auslösung des Systems durch Fixieren über einen bestimmten Zeitraum erfolgen.

Die Übertragung der sonstigen Daten des Bildverarbeitungscomputers der opto-elektronischen Brille zum Gerät oder System kann akustisch, über Funk oder über IR-Verbindungen durchgeführt werden.

Bei der erfindungsgemäßen Erfassung von Bildinformationen mittels der opto-elektronischen Brille ist das Auge auf die Vorlage während der Aufnahme fixiert. Da die Bildvorlagen ortsfest sind, kann unter Umständen eine geringere Bildrahmenfrequenz als bei den üblichen Video- und Fernsehnormen verwendet werden. Es können auch mehrere Bilder aufintegriert werden. Beide Wege können bei schwacher Beleuchtung zur Signalverstärkung verwendet werden.

Bei den meisten Anwendungen wird eine gute Auflösung über einen relativ großen Winkelausschnitt des Gesichtsfeldes des Auges verlangt. Dies läßt sich am besten durch Einstellung einer konstanten Auflösung während der gesamten Dauer der Abtastung erreichen. Dies ist anders als bei der Anwendung der opto-elektronischen Brille bei der freien Betrachtung der Umgebung mit dem Auge, wo eine hohe Auflösung im Bereich des schärfsten Sehens in der Fovea Centralis eingestellt wird, die aber zu den Rändern des Gesichtsfeldes auf der Netzhaut stark abnehmend eingestellt wird.

Bei einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß in der Brille, ähnlich wie in modernen Videokameras, von Zeit zu Zeit eine grobe Überprüfung des aufgenommenen Bildes möglich ist. Dies läßt sich hier am einfachsten dadurch erreichen, daß der Brille außen ein dunkler Verschluß vorgesetzt wird, der während dieser Zeit die Sicht nach außen versperrt. Mit Hilfe des Laserprojektors kann dann das gespeicherte Bild über die Spiegelung an der Innenseite der Brille gegen den schwarzen Hintergrund des Verschlusses betrachtet werden.

Zweckmäßiger Weise wird bereits bei der Aufnahme im Bedarfsfall eine geometrische Entzerrung mit Hilfe gespeicherter Daten über die Krümmung der Netzhaut vorgenommen. Es können auch durch gleichzeitige Einspiegelung eines bevorzugt für die Netzhaut unsichtbaren Hilfsmusters in das Auge Daten für die Entzerrung erhalten werden.

Das aufgenommene Bild kann ggf. stereoskopisch in zwei Kanälen weiterverarbeitet werden. Des weiteren können zumindest teilweise im Infrarotbereich liegende Informationen weiterverarbeitet werden.

Das aufgezeichnete Bild kann gemäß der Erfindung zur Herstellung von fotografischen Stehbildaufnahmen, von Laufbildaufzeichnungen, von Freiformat-Scanneraufzeichnungen, zur teleskopischen Wiedergabe und/oder Aufzeichnung, oder zur Herstellung von Kopien verwendet werden.

Zur Positionierung der Bildaufzeichnung wird ggf. ein variabler Ausschnittsrahmen in das Auge projiziert.

Die Bedienung von möglichen Fahrzeugfunktionen gemäß der vorliegenden Erfindung wird nun anhand der weiteren Figuren beschrieben.

Die Figuren 3 und 4 zeigen anhand einer Skizze eines Straßenverlaufs, wie unterschiedlich enge und breite Kurven perspektivisch dem Auge des Fahrers erscheinen. Sie zeigen

gleichzeitig, daß aus der Vermessung des geometrischen Verlaufs eine Anpassung der Geschwindigkeit abgeleitet werden kann.

Die Figuren 5 und 6 zeigen anhand einer Skizze eines geraden Straßenverlaufs im ersten Fall, daß das Fahrzeug normal in der Mitte der rechten Spur fährt und im zweiten Fall, daß es zu weit rechts auf der rechten Spur fährt. Beides ist durch Winkeländerung und Positionsänderung der Markierungslinien der Straße relativ zum Windschutzscheibenrahmen erkennbar. In diesem Falle wird durch eine Auswertung des Bildes des Straßenverlaufs in Relation zum Bild des Windschutzscheibenrahmens die Position des Fahrzeugs auf der Fahrspur abgeleitet.

Die Figuren 7 und 8 zeigen die perspektivische Änderung der Position der Bilder von zwei vorausfahrenden Autos im rechte und linken Auge des Fahrers. Dabei fixieren beide Augen den Bus im Hintergrund (Kreis). Der PKW im Vordergrund befindet sich rechts beziehungsweise links von der Mitte. Aus diesem Bildsprung kann der Rechner die Relativposition und Entfernung zu den beiden Fahrzeugen ableiten.

Die gewonnenen Informationen können zu vielfältigen Steuerungssignalen verwendet werden. Die ermittelten Bildinformationen der Augen können z.B. mit aktuellen Fahrdaten, Geometriedaten des Fahrzeugs, oder auch mit gespeicherten Bilddaten, wie z.B. Verkehrsschildern, korreliert werden.

Je nach Beurteilung der Situation durch den Rechner werden optische, akustische bzw. haptische Warnsignale ausgelöst, Fahrsysteme wie Bremsen aktiviert, die Lenkung verhärtet, das Fahrlicht oder die Nebelleuchten ein- und ausgeschaltet oder an die Blickrichtung angepaßt. Ein ggf. vorhandenes IR-Beleuchtungssystem kann zur Verbesserung der Nebellichtwerte aktiviert werden.

Ferner kann gleichzeitig mit der Aktivierung von Fahrzeugfunktionen die oben angesprochene Bildbearbeitung stattfinden und eine synchrone Rückprojektion eines verbesserten Bildes in das Auge durchgeführt werden.

Des weiteren kann die Sehschärfe bei mangelhafter Akkomodation zum Ablesen von Fahrzeuginstrumenten örtlich verbessert werden.

Ferner kann die gewonnene Bildinformation beider Augen in Verbindung mit einem Aktivierungs-Bedienelement zur Bedienung von Fahrzeugfunktionen verwendet werden.

Die gewonnene Bildinformation kann temporär zusätzlich in einem Fahrzeugdatenspeicher zur Rekonstruktion von subjektiven und objektiven Verkehrssituationen abgelegt werden.

Ferner kann beispielsweise bei Erkennung einer unerlaubten Augenposition, die auf eine ungeeignete Sitzstellung des Fahrers schließen läßt, der Airbag deaktiviert werden.

Des weiteren wird zweckmäßig das Lidschlag-Tastverhältnis zur Ermittlung von Unregelmäßigkeiten, wie Schlaf oder Streß verwendet.

Schließlich kann ermittelt werden, ob sich in beiden Augen die gleiche geometrische Bildinformation in der Fovea centralis befindet, um Unregelmäßigkeiten, die auf eine Beeinträchtigung der Reaktionsfähigkeit des Fahrers schließen lassen, zu erkennen.

Die beschriebenen Ausgestaltungen der Erfindung lassen sich daher allgemein in folgende drei Gruppen zusammenfassen:

Gruppe 1:
Ein Verfahren zum Bedienen von Systemen durch optische Erfassung des dazugehörigen Bedienelements oder Gegenstands, wobei durch die Analyse des Bildmusters der Fovea Centralis beider Augen mittels einer opto-elektronischen Brille und einem dazugehörigen Bildverarbeitungs- und Speichersystem die Auslösung der zugeordneten Funktion durch ein einziges geeignetes Bedienelement erfolgt.

Dabei kann das einzige Bedienelement zur Auslösung mehrerer unterschiedlicher Funktionen auch unterschiedlicher Systeme verwendet werden. Das Bediensystem kann von den zu bedienenden Systemen räumlich getrennt sein. Das Fixieren des zu

bedienenden Systems kann mit den Augen erkannt und dazu verwendet werden, dieses zu bedienen. Auch kann das Fixieren eines diskreten Bedienelements, Symbols oder einer diskreten Form mit den Augen erkannt und dazu verwendet werden, dieses zu bedienen.

Durch die opto-elektronische Brille kann zusätzlich ein Muster auf die Netzhaut projiziert und bei Übereinstimmung des Musters mit dem Bild des Bedienelements die Bedienung ausgelöst werden. Das Bediensystem, bestehend aus der opto-elektronischen Brille und dem einzigen Bedienelement, kann beweglich sein. Bevorzugt erfolgt eine Datenübertragung durch Funk, IR, oder Ultraschall zum eigentlichen Bediensystem, z.B. einem PC. Zum Bedienen eines PCs kann ein gewünschtes Icon fixiert und über das einzige Bedienelement ausgelöst werden. Dabei kann das erkannte Bedienelement, Icon, usw., auch über eine vorbestimmte Zeit fixiert und nach Verstreichen der Zeit ausgelöst werden. Auch kann das Auslösen durch einen beliebigen akustischen Befehl erfolgen.

Das Bedienen der Systeme kann über eine dezentrale Anordnung der Bedienfunktion im System erfolgen, wobei die Bedienungsauslösung durch ein kodiertes Signal angesprochen wird.

Gruppe 2:

Hier werden Funktionen mobiler Systeme gesteuert. Dabei werden mittels der opto-elektronischen Brille vom Netzhautreflexbild des Auges gewonnene Bildinformationen mit einem Rechner ausgewertet und zur Gewinnung von Steuerungssignalen verwendet. Dabei können geometrische Bildinformationen und/oder Helligkeitsinformationen ausgewertet werden, und es können relative Zuordnungen geometrischer Bildinformationen beider Augen ausgewertet werden. Auch können zeitliche Veränderungen der Bildinformationen beider Augen ausgewertet werden. Insbesondere können die ermittelten Bildinformationen der Augen mit aktuellen Fahrdaten korreliert werden, oder sie können mit Geometriedaten eines Fahrzeugs korreliert werden. Auch können die ermittelten Bildinformationen der Augen mit gespeicherten Bilddaten, wie z.B. Verkehrsschildern verglichen werden.

Die gewonnenen Bildinformationen können z.B. folgendermaßen verwendet werden:

a) Zur Auslösung optischer, akustischer bzw. haptischer Warnsignale,

b) Zur Aktivierung von Fahrsystemen, wie z.B. Bremsen, Gas, etc.,

c) Zur Aktivierung von Kräften, wie z.B. Verhärtung der Lenkung,

d) Zur Ein- oder Ausschaltung des Fahrlichts,

e) Zur Anpassung des Fahrlichts oder anderer Funktionen an die Blickrichtung.

Die Auswertung des Netzhautbildes kann also zur Aktivierung von Fahrzeugfunktionen verwendet werden, und gleichzeitig kann je nach Bedarf eine Bildbearbeitung stattfinden und eine synchrone Rückprojektion des verbesserten Bildes in das Auge durchgeführt werden. Durch die Steuerung kann das Nebellicht, und wenn nötig, das Nebelrücklicht geschaltet werden. Auch kann die Sehschärfe bei mangelhafter Akkomodation zum Ablesen von Fahrzeuginstrumenten örtlich verbessert werden. Insbesondere kann ein vorhandenes IR-Beleuchtungssystem zur Verbesserung der Nebellichtwerte aktiviert werden.

Bevorzugt werden die gewonnenen Bildinformationen beider Augen in Verbindung mit einem Aktivierungs-Bedienelement zur Bedienung von Fahrzeugfunktionen verwendet. Die gewonnenen Bildinformationen können temporär in einem Fahrzeugdatenspeicher zur Rekonstruktion von subjektiven und objektiven Verkehrssituationen abgelegt werden. Auch können sie unter Erkennung einer unerlaubten Augenposition zur Deaktivierung des Airbags verwendet werden. Insbesondere kann das Lidschlag-Tastverhältnis zur Ermittlung von Unregelmäßigkeiten, wie Schlaf oder Streß, verwendet werden und es kann ermittelt werden, ob sich in beiden Augen die gleiche geometrische Bildinformation in der Fovea centralis befindet, um Unregelmäßigkeiten zu erkennen.

Gruppe 3:

Bei dieser Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden durch Anklicken mit dem menschlichen Auge Bildinformationen, die bevorzugt ortsfest sind, erfaßt, wobei mittels der opto-elektronischen Brille das Reflexionsbild der Netzhaut der Augen in einem Scan-Vorgang aufgenommen und einem Bildverarbeitungs- und Speichersystem zugeführt wird. Dabei sind insbesondere Aufnahmewinkel, Auflösung, Scangeschwindigkeit, Zeilendichte des Scan-Vorgangs, usw. entsprechend der jeweiligen Anforderung angepaßt. Bereits bei der Aufnahme kann eine geometrische Entzerrung mit Hilfe gespeicherter

Daten über die Krümmung der Netzhaut vorgenommen werden. Auch kann die Aufnahme durch gleichzeitige Einspiegelung eines für die Netzhaut unsichtbaren Hilfsmusters in das Auge und Vergleich mit diesem vorgenommen werden.

Bevorzugt wird das aufgenommene Bild nach Abdunklung der Brille durch Rückprojektion ins Auge kontrolliert.

Das aufgenommene Bild wird z.B. einer Farbanpassung unterworfen (Weißabgleich) und/oder wahlweise monochrom oder farbig weiterverarbeitet. Es kann auch stereoskopisch in zwei Kanälen weiterverarbeitet werden, und es können zumindest teilweise im Infrarotbereich liegende Informationen weiterverarbeitet werden.

Das aufgezeichnete Bild kann beispielsweise zur Herstellung von fotografischen Stehbildaufnahmen, Laufbildaufzeichnungen, Freiformat-Scanneraufzeichnungen, zur teleskopischen Wiedergabe und/oder Aufzeichnung, sowie zur Herstellung von Kopien verwendet werden.

Bevorzugt wird zur Positionierung der Bildaufzeichnung ein variabler Ausschnittsrahmen in das Auge projiziert und es kann ein verbessertes Bild synchron mit dem aufgenommenen Bild auf die Netzhaut projiziert werden.

Selbstverständlich können die verschiedenen Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß den drei Gruppen auch weitgehend untereinander kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern oder Bedienen von Systemen durch Bildinformationen, mit den Schritten
 - Erfassen eines Objekts oder einer Szene mit dem menschlichen Auge durch eine opto-elektronische Brille und Aufnehmen des Netzhautreflexbildes zur Gewinnung von Bildinformationen
 - Auswerten der Bildinformationen und Vergleich der Bildinformationen mit gespeicherten Daten, und
 - Erzeugen von Steuersignalen zur Auslösung einer oder mehrerer Funktionen eines Systems

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei Bildmuster der Fovea Centralis beider Augen erfaßt werden und mit einem gespeicherten Muster verglichen werden, und wobei bei Übereinstimmung der Muster die Funktion durch Aktivierung eines Bedienelements ausgelöst wird.

3. Verfahren nach Anspruch1 oder 2, wobei das zu bedienende System oder ein Bedienelement mit den Augen fixiert wird um es zu bedienen.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei das Auslösen durch einen akustischen Befehl und/oder durch Fixieren des Objekts über einen vorbestimmten Zeitraum erfolgt.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, wobei die Steuersignale Funktionen eines Fahrzeuges steuern wie z.B. Bremse, Lenkung, Lichter, oder zur Auslösung von Warnsignalen verwendet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Bildinformationen mit aktuellen Fahrdaten und/oder Fahrzeugdaten korreliert werden.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, wobei relative Zuordnungen geometrischer Bildinformationen beider Augen oder zeitliche Veränderungen der Bildinformationen beider Augen ausgewertet werden.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, wobei ein IR-Beleuchtungssystem zur Sichtverbesserung aktiviert wird und das Netzhautreflexbild verändert und synchron ins Auge zurück projiziert wird.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 8, wobei die gewonnene Bildinformation zur Anpassung der Beleuchtung oder des Fahrlichts an die Blickrichtung verwendet wird.

10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9, wobei die gewonnenen Bildinformationen temporär in einem Speicher bzw. Fahrzeugdatenspeicher zur Rekonstruktion von subjektiven Szenen oder Verkehrssituationen abgelegt werden.

11. Verfahren zur Erfassung von Bildinformationen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den Schritten
 - Erfassen eines Objekts oder einer Szene mit dem menschlichen Auge durch eine opto-elektronische Brille, und Aufnehmen des Netzhautreflexbildes durch einen Scan-Vorgang
 - Zuführen des aufgenommenen Netzhautreflexbildes zu einem Bildverarbeitungs- und Speichersystem
 - Auslösen einer Aufnahme- oder Kopierfunktion, um das vom Auge gesehene Objekt als Bild aufzunehmen, zu kopieren und/oder zu übertragen.

12. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 11, wobei ein Hilfsmuster ins Auge projiziert wird um einen Ausschnittsrahmen bereitzustellen oder das aufgenommene Bild zu entzerren.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Hilfsmuster für das Auge unsichtbar ist und die Entzerrung des Bildes mit Hilfe gespeicherter Daten über die Krümmung der Netzhaut erfolgt.

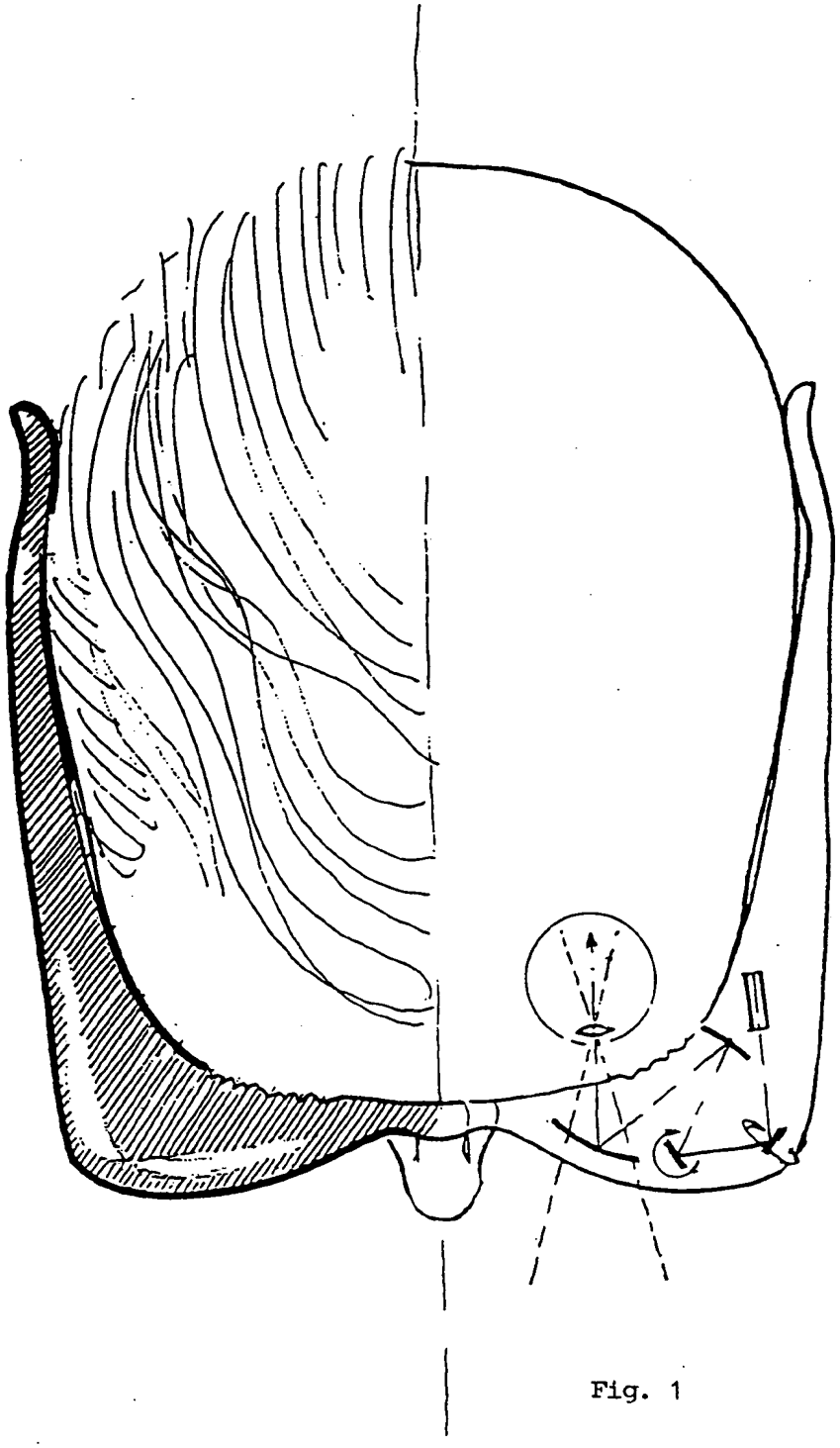


Fig. 1

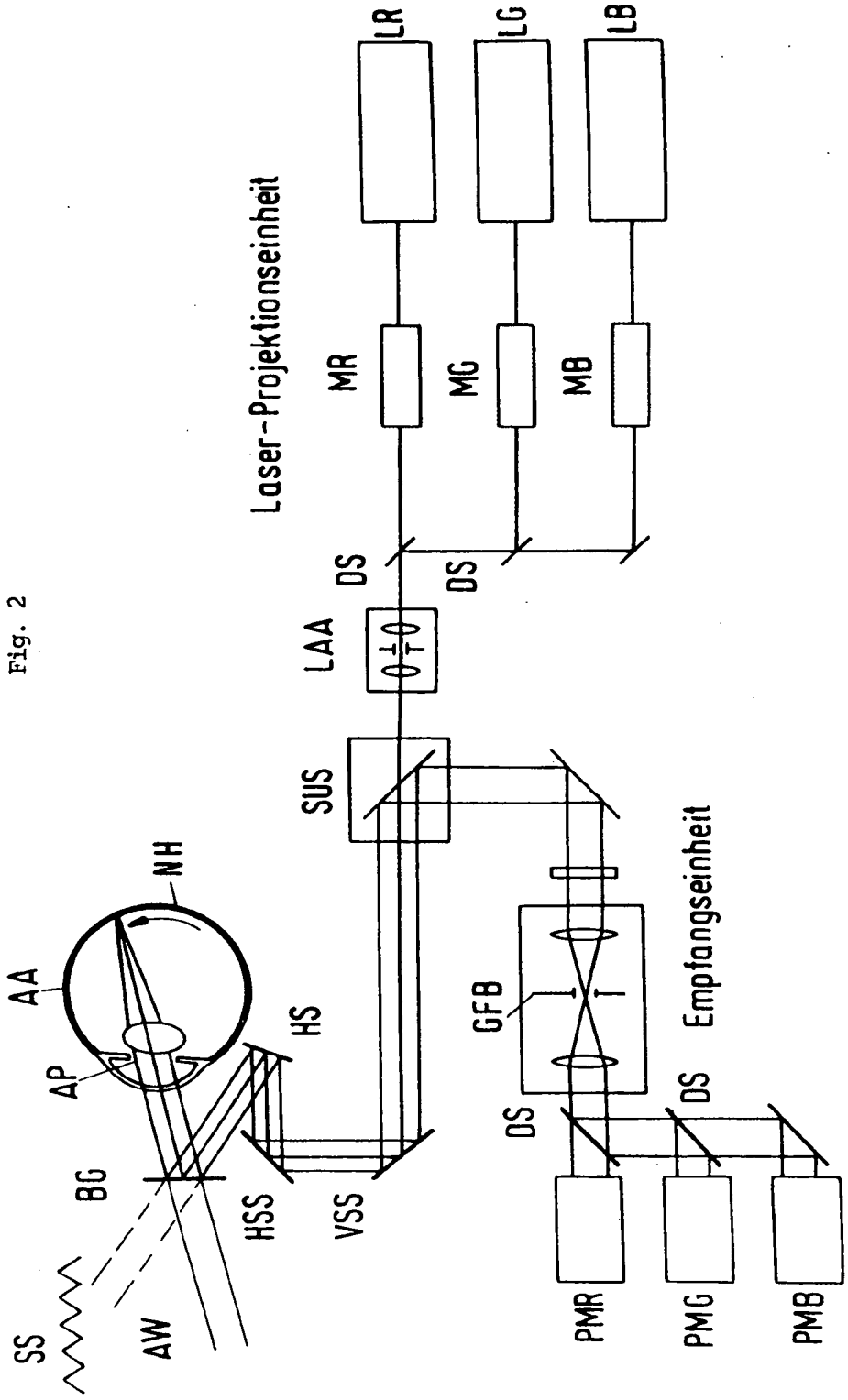

LR
LG
LB
Laser-Projektionseinheit
MR
MG
MB
DS
DS
LAA
SUS
NH
AA
AP
HS
BG
HSS
VSS
SS
AW
GFB
Empfangseinheit
DS
DS
PMR
PMG
PMB

Fig. 2

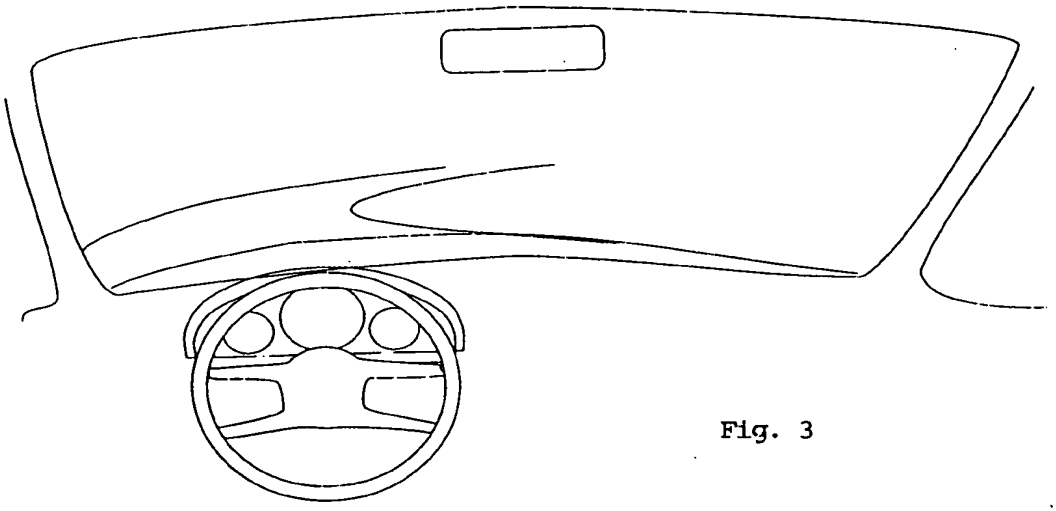


Fig. 3

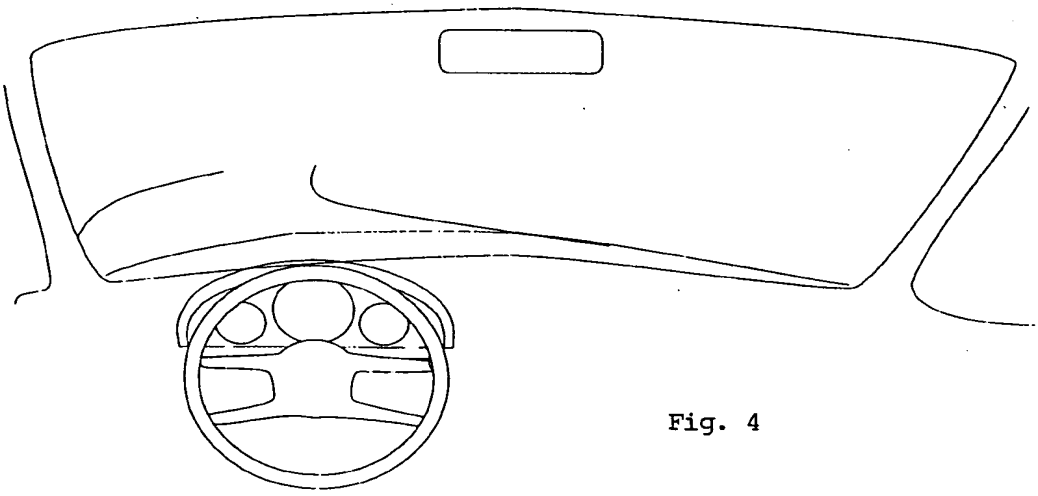


Fig. 4

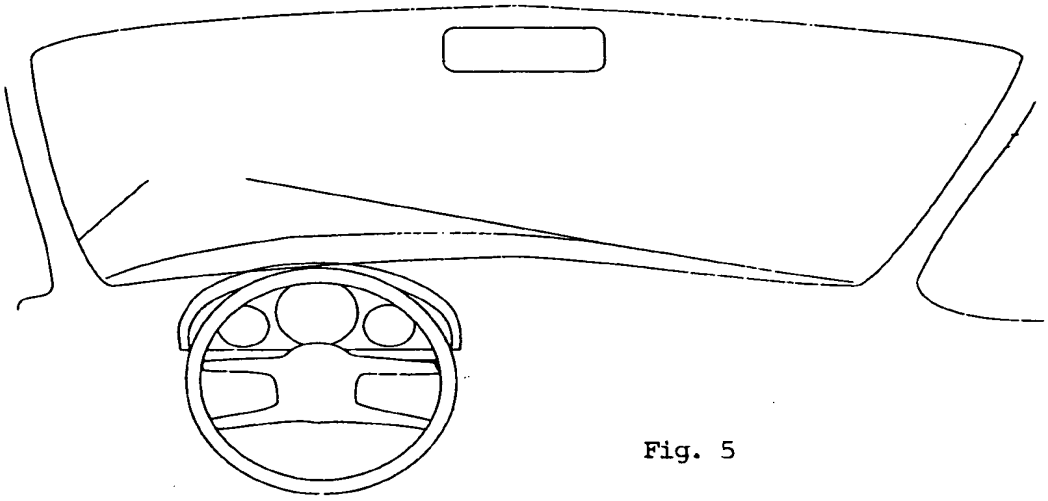


Fig. 5

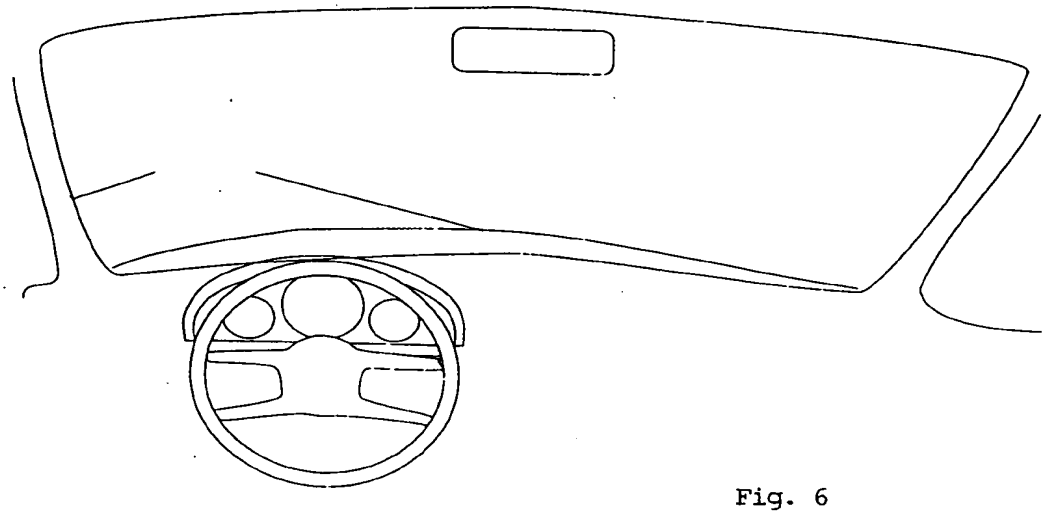
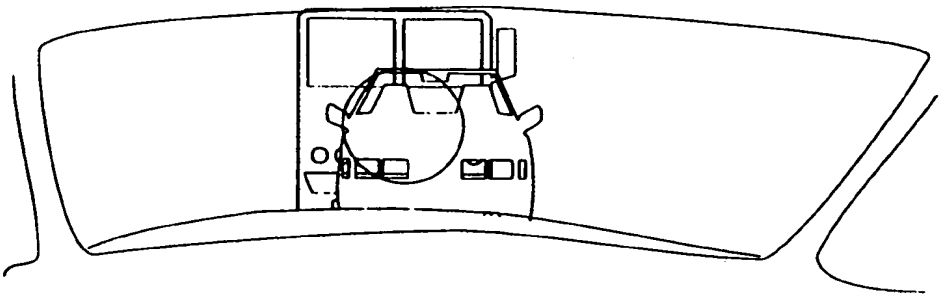
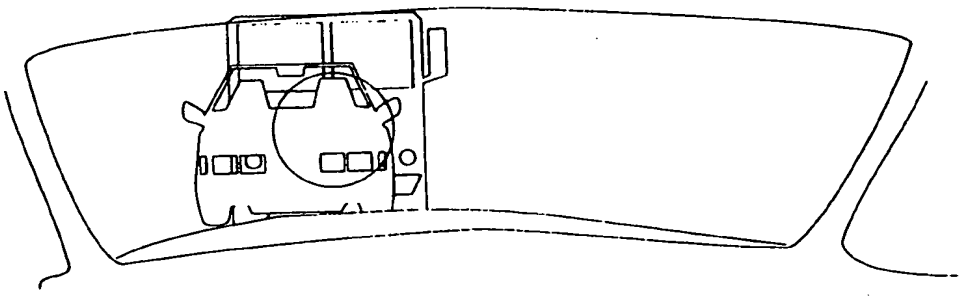


Fig. 6

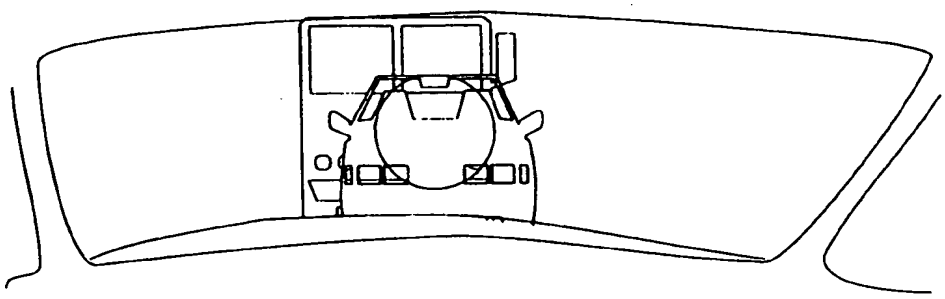


Linkes Auge

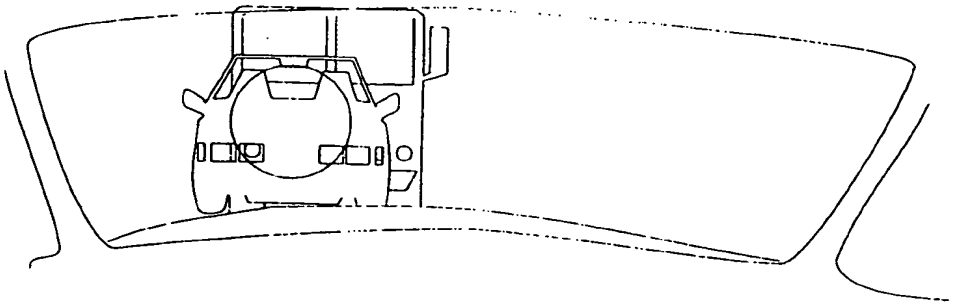


Rechtes Auge

Fig. 7



Linkes Auge



Rechtes Auge

Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter onal Application No
PCT/DE 99/00421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60J7/057 G02B27/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B60J G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 31 414 A (DAIMLER-BENZ) 19 February 1998 (1998-02-19) cited in the application column 2, line 13 - line 48 column 6, line 51 - line 59; claim 1 column 12, line 33 - line 37; figure 9	1,2,7,8, 11,12
A	column 13, line 7 - line 11	6,10
X	WO 93 14454 A (FOSTER-MILLER) 22 July 1993 (1993-07-22) Page 2 - Page 3 : "Summery of the invention" page 4, last paragraph - page 5, paragraph 1; figures 1,2 page 6, line 8 - line 19; figure 2	1,3,4

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 July 1999	05/08/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Soulaire, D

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte .onal Application No
PCT/DE 99/00421

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 197 28 890 A (DAIMLER-BENZ) 4 February 1999 (1999-02-04) cited in the application claim 1	1
A	US 4 811 226 A (SHINOHARA) 7 March 1989 (1989-03-07) abstract	5,9
A	US 5 060 062 A (DOTSON) 22 October 1991 (1991-10-22) abstract column 3, line 5 - line 17	13

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte .onal Application No
PCT/DE 99/00421

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19631414 A	19-02-1998	AU 4453397 A	25-02-1998
		WO 9805992 A	12-02-1998
		EP 0917661 A	26-05-1999
WO 9314454 A	22-07-1993	US 5751260 A	12-05-1998
DE 19728890 A	04-02-1999	WO 9903013 A	21-01-1999
US 4811226 A	07-03-1989	JP 58033546 A	26-02-1983
		JP 1390414 C	23-07-1987
		JP 57060943 A	13-04-1982
		JP 61057218 B	05-12-1986
		CA 1178358 A	20-11-1984
		DE 3138712 A	22-04-1982
US 5060062 A	22-10-1991	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. onales Aktenzeichen
PCT/DE 99/00421

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60J7/057 G02B27/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60J G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 31 414 A (DAIMLER-BENZ) 19. Februar 1998 (1998-02-19) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 48 Spalte 6, Zeile 51 - Zeile 59; Anspruch 1 Spalte 12, Zeile 33 - Zeile 37; Abbildung 9	1,2,7,8, 11,12
A	Spalte 13, Zeile 7 - Zeile 11 ---	6,10
X	WO 93 14454 A (FOSTER-MILLER) 22. Juli 1993 (1993-07-22) Seite 2 - Seite 3 : "Summery of the invention" Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 1; Abbildungen 1,2 Seite 6, Zeile 8 - Zeile 19; Abbildung 2 --- -/--	1,3,4

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. Juli 1999	05/08/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Soulaire, D

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 99/00421

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE 197 28 890 A (DAIMLER-BENZ) 4. Februar 1999 (1999-02-04) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	1
A	US 4 811 226 A (SHINOHARA) 7. März 1989 (1989-03-07) Zusammenfassung	5,9
A	US 5 060 062 A (DOTSON) 22. Oktober 1991 (1991-10-22) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 17	13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internales Aktenzeichen
PCT/DE 99/00421

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19631414 A	19-02-1998	AU 4453397 A	25-02-1998
		WO 9805992 A	12-02-1998
		EP 0917661 A	26-05-1999
WO 9314454 A	22-07-1993	US 5751260 A	12-05-1998
DE 19728890 A	04-02-1999	WO 9903013 A	21-01-1999
US 4811226 A	07-03-1989	JP 58033546 A	26-02-1983
		JP 1390414 C	23-07-1987
		JP 57060943 A	13-04-1982
		JP 61057218 B	05-12-1986
		CA 1178358 A	20-11-1984
		DE 3138712 A	22-04-1982
US 5060062 A	22-10-1991	KEINE	